Matemáticas y Lenguaje
Lo que la historia ha unido, no lo separe la escuela*

MATHEMATICS AND LANGUAGE
WHAT THE HISTORY HAS JOINED, IT DOES NOT SEPARATE THE SCHOOL

MATEMÁTICAS E LINGUAGEM
O QUE A HISTÓRIA UNIU, NÃO O SEPARE A ESCOLA

Luis Alberto Ordóñez Ordóñez** / luisalordon@gmail.com

Resumen

Este trabajo presenta una reflexión en torno a elementos históricos en el desarrollo del álgebra y establece una relación con las prácticas al interior de la escuela. Se considera que una vía posible para mejorar el aprendizaje de esta área del conocimiento, es reflexionar la historia y establecer puntos de encuentro. Finalmente y en correspondencia con la etapa del álgebra sincopada, propone el desarrollo de la expresión oral y escrita, en particular, con la elaboración de enunciados junto a los estudiantes, como una herramienta para ir acercándolos paulatinamente hacia la comprensión conceptos, técnicas y procedimientos de tipo matemático, siempre en el que esté implicada las experiencias y las formas de razonar de los estudiantes.

Palabras clave

Historia del álgebra, lenguaje, dialogo interdisciplinario, expresión oral y escrita.

Summary

This paper presents a reflection on historical elements in the development of algebra and linked to practices within the school. It is considered that a possible way to improve learning in this area of knowledge is to reflect the history and establish meeting places. Finally, in correspondence with the stage of syncopated algebra, proposes the development of oral and written expression, in particular with the development of statements with students as a tool to be moving gradually toward understanding concepts, techniques and procedures mathematical type, if you are involved in experiences and ways of thinking of students.

Key words

Algebra, history, language, interdisciplinary dialogue, oral and written expression.

Resumo

Este trabalho apresenta uma reflexão sobre elementos históricos no desenvolvimento da álgebra e ligadas a práticas dentro da escola. Considera-se que um caminho possível para melhorar a aprendizagem nesta área do conhecimento é para refletir a história e estabelecer pontos de encontro. Finalmente, em correspondência com a fase da álgebra sincopada, propõe o desenvolvimento da expressão oral e escrita, em especial com o desenvolvimento de demonstrações com os alunos como uma ferramenta para mover-se gradualmente para a compreensão de conceitos, técnicas e procedimentos tipo de matemática, se você estiver envolvido em experiências e modos de pensar dos alunos.

Palavras chave

Álgebra, história, línguas, o diálogo interdisciplinar, oral e expressão escrita.

* Algunos elementos que aparecen en este escrito fueron presentados como ponencia en el Tercer Coloquio de Historia de la Educación Colombiana, Popayán Marzo de 1999. Aparece en la Revista Unicauca ciencia, edición especial. Se ha ampliado con elementos históricos y con actividades que se proponen a los estudiantes de grado octavo para un acercamiento paulatino al manejo de la variable.

** Docente, Escuela Normal Superior de Popayán. El autor es Expedicionario del Cauca, Ruta El Cincho "Flor Alba Polanco". En la actualidad hace parte del grupo de investigaciones en Lenguas, G.E.L., de la Universidad del Cauca. Las reflexiones se inscriben en el marco de este Proyecto y de la Propuesta de modelo pedagógico activo comunicativo de la escuela Normal de Popayán.

Fecha de recepción: 30 de junio de 2011 / Fecha de aprobación: 18 de agosto de 2011

Introducción

Parte de nuestra práctica en la escuela estuvo asociada al trabajo con los grados décimo y undécimo de una institución comercial. Desde ahí hemos vivido, detectado y, de alguna forma, enfrentado los problemas de la educación, en particular la enseñanza y aprendizaje de las matemáticas. Se sabe que dichos problemas obedecen a múltiples variables. En este escrito los vamos a reducir (y simplificar) a dos, los cuales se influencian de forma recíproca.

Por un lado, la mecanización de procedimientos algebraicos, sin una base conceptual que le sirva de soporte, producto de una deficiente aprehensión de las herramientas de tipo matemático, unido a una deficiente lectura y comprensión de enunciados de los problemas. Casi siempre se pretende encontrar la fórmula mágica para solucionar cualquier tipo de problema, convirtiendo así los algoritmos en estereotipos o recetas. La dificultad se hace mayor cuando se trata de traducir un enunciado del lenguaje común al lenguaje simbólico y viceversa. Por otro lado, la escisión existente entre lenguaje y matemáticas; en las prácticas pedagógicas en el aula se asume una intersección vacía entre sus elementos componentes.

Como docentes debemos asumir la cuota de responsabilidad por la forma apresurada, aislada y un tanto dogmática con que se asume la enseñanza del álgebra, producto de una visión hermética, excluyente y dogmática en el desarrollo de la acción educativa. Es hermética por cuanto se circunscribe la acción a un trabajo individual y autosuficiente en un área; excluyente en tanto se planea el trabajo y se desarrolla sin tener en cuenta elementos comunes, problemas y situaciones con otras áreas del conocimiento, que pueden solucionarse desde un trabajo colectivo. A su vez, la matemática puede convertirse en un dogma, cuando el docente entrega postulados, conceptos y procedimientos, para que los estudiantes los repitan, sin un afán de búsqueda, respondiendo a preguntas que ellos no se han hecho. Se plantea la insoslayable e inaplazable necesidad de reflexionar elementos históricos de las disciplinas, en este caso del álgebra. El camino que se propone, siguiendo a Vinent, (1996, p. 90) es el mismo que señala la historia.

Quizás, conociendo el largo y tortuoso camino seguido por los hombres y mujeres en el desarrollo de sus ideas matemáticas hasta alcanzar su punto de madurez intelectual, podamos reflexionar y recrear nuestras prácticas al interior de la escuela, establecer un diálogo interdisciplinario que posibilite una unidad de acción para detectar, estudiar y enfrentar problemas comunes y, por qué no, recuperar la condición humana de las ciencias, en particular de las matemáticas.

Algunos textos a los que hemos podido acceder y las no pocas investigaciones en curso nos han dado una idea de la magnitud y de la importancia del tema, de ahí que esta reflexión no pretende originalidad ni mucho menos sentar una posición definitiva; al contrario, es empezar a recorrer una brecha que otros han abierto, aportando elementos que se vayan encontrando en la práctica y en la reflexión permanente de ella, en discusiones con otros pares y los mismos sujetos de la educación. Pienso que la mejor forma de ganar niveles de argumentación y de experiencia, es metiéndonos al interior del debate, sin rehuirlo, ni descalificarlo como mecanismo de defensa.

El recorrido que sigue el texto será el siguiente: en un primer momento se hace alusión a las relaciones históricas que se han tejido entre matemáticas y lenguaje, en el caso particular del álgebra; luego, se muestra la forma como se han asumido las prácticas al interior de la escuela; un tercer momento se constituye en algunas alternativas que se plantean para mejorar la enseñanza-aprendizaje y, finalmente, se hace alusión a una situación planteada a estudiantes al inicio del grado noveno, de la Escuela Normal Superior de Popayán, en el año 2007.

Álgebra: un idilio histórico entre matemáticas y lenguaje

> *La matemática nació y se nutrió en un ambiente cultural, sin la perspectiva que el contexto cultural nos da, una apreciación correcta del contenido y del estado de la matemática contemporánea es casi imposible (R. Wilder).*
>
> *El lenguaje aparece como un instrumento privilegiado para la estructuración mental del mundo por parte del sujeto pero es, también, el instrumento de una acción estructurante que el mundo ejerce sobre él. El lenguaje lleva en sí la cultura del grupo… (Louis Not).*

Las matemáticas pueden considerarse una herramienta conceptual, que ha acompañado a hombres y mujeres en la solución de diferentes problemas. Su historia no puede aislarse de la historia de la humanidad, pues el desarrollo de la una ha avanzado paralelo al desarrollo de la otra, aunque con el tiempo, ellas han alcanzado un lenguaje propio. Algunos historiadores de la ciencia y de las matemáticas en particular, reconocen en el desarrollo del álgebra tres estadios: El álgebra retórica, el álgebra sincopada y la simbólica.

En el álgebra retórica se acudía al lenguaje común y cotidiano para enunciar, plantear y solucionar problemas; no existía una regla única y, regularmente, cuando se presentaba un problema similar, se recurría nuevamente a esa larga cadena de razonamientos y procedimientos. Pronto este hecho se convirtió en obstáculo. Se hacía necesario el uso de símbolos diversos o abreviaturas para reemplazar aquellas palabras que se repetían con frecuencia; pero, en el fondo, seguía siendo lenguaje ordinario combinado con símbolos especiales. Aparece, entonces, el álgebra sincopada. *La sincopada era útil en la medida en que reducía el trabajo material de escribir palabras largas o lectura de argumentaciones algo extensas. Pero no facilitaba el proceso de razonamiento del mismo* (Hull, 1973, p. 265). Esta es una etapa de transición, un puente entre el lenguaje común y el lenguaje simbólico; etapa que está asociada al nombre de Diofanto.

> *A la muerte de Diofanto desaparece el álgebra. Los matemáticos posteriores siguen pegados a la tradición euclídea, de querer captar los entes matemáticos por intuición y durante tres siglos se pierde el rastro de las nuevas ideas que reaparecen en la India con el tratado de Abuabdala Mohamed el Jorazmi... (Vinent, 1961, p. 90).*

El citado texto ocupa un lugar importante en la historia de las matemáticas, pues posteriores obras de álgebra de la edad media se basaron en él. Puede decirse también que mediante esta obra se introdujo en occidente el sistema árabe e hindú de numeración decimal. Esta fue la obra que sirvió a Francois Vieta y otros, para posteriores investigaciones. Recordemos que Vieta, no introdujo la noción de variable, pues ésta ha acompañado a hombres y mujeres en su desarrollo no sólo de tipo matemático, sino social.

> *Su origen se remonta seguramente al de la lengua hablada… En la afirmación de que Vieta introdujo la noción de variable, se comete el mismo error que origina las dificultades del novel estudiante de álgebra, se confunde el concepto con su símbolo. Lo que hizo este autor fue introducir las letras como símbolos que representan la variable (Vinent, p. 283).*

Los historiadores muestran cómo varios autores desarrollan sistemas de escritura y de símbolos que se van acercando paulatinamente a un manejo tal como lo hacemos hoy. Cosa, o la incógnita se reemplaza por c, zenso o el cuadrado por z, el cubo por q. Para expresar las potencias hacían multiplicaciones con símbolos, verbigracia Z.Q es X^6… el progreso es considerable, no sólo en la práctica y comodidad de la nueva exposición, sino también, en el sentido de una concepción nueva de la ecuación…[1]. Esto, nos proporciona una idea de la búsqueda para dar solución a problemas que planteaba en ese tiempo, del refinamiento sucesivo que ha seguido el álgebra para situarse en el punto tal como la conocemos hoy. Podemos destacar varios elementos:

- Según Francisco Vera (1961, p. 59) el primer tratado sistemático del álgebra se debe a Mohamed el Joarizmi que en su prólogo decía*: Para facilitar las operaciones que se presentan en la vida, y sin otro fin superior.* Lo cual nos indica que esta rama también hace parte de ese gran tronco que son las necesidades sociales. Las operaciones de tipo mercantil posibilitaron y coadyuvaron en el desarrollo de las matemáticas; éstas eran intermediarias para el buen desenvolvimiento de las personas en estas actividades (al respecto recordemos que en los siglos XII y XIII, las personas pudientes de la época encomendaban sus hijos al cuidado de los algebristas, para que les enseñaran ese arte y pudieran enfrentar con lógica los problemas que se les presentaban en la vida). El cálculo era una herramienta necesaria para dichas relaciones.
- La acumulación de experiencias respecto a situaciones para las cuales existían soluciones comunes, la reflexión sobre las mismas hizo que se concretaran mediante procedimientos mecánicos

1 No se crea que los signos actuales datan de muy antiguo, ni que fueron aceptados rápidamente. Primero se conoció el cálculo aritmético en su forma actual y sólo más tarde se adoptaron los signos hoy utilizados. En el S XVI, aún se usaban los signos p y m abreviatura de las palabras latinas plus y minus, que significa más y menos). Poco a poco fueron adoptándose los signos + y - introducidos por el alemán Widman en 1849 (Enciclopedia práctica Jackson, p. 283).

y mediante fórmulas. Las expresiones algebraicas, los procedimientos y las fórmulas son el resultado paulatino de madurez conceptual y no de una aparición repentina. La forma en que muchas veces se presenta el álgebra, induce a pensar a los estudiantes que ésta sólo puede brotar de mentes excelsas y prodigiosas que encuentran estos resultados por una revelación divina y no después de un proceso de búsqueda, motivación y de apropiación paulatina.

- El tránsito del lenguaje sincopado al lenguaje simbólico requiere de todo un proceso el cual no se tiene en cuenta en las prácticas escolares, por desconocimiento de la historia.
- El lenguaje simbólico (y junto a él, el álgebra simbólica) aparece como una necesidad social.

El algebra en la escuela: matemáticas y lenguaje, una intersección vacía

Tal como está concebida la estructura escolar, el desarrollo del plan de estudios, las metodologías asumidas y, consecuentemente, las formas de evaluar, no permite que el álgebra alcance su verdadera dimensión e importancia. Por un lado la "cantidad de temáticas" a desarrollar, sin un tallo común que las articule y, a su vez, permita relacionar conceptos, no sólo dentro de las matemáticas, sino con otras áreas del conocimiento.

> *En la escuela secundaria la matemática suele ser enseñada como una materia independiente de las demás, autosuficiente, aislada. Ocasionalmente se encuentran aplicaciones en otros campos que ayudan a su comprensión y justifican su estudio. Hacia los últimos años de bachillerato, en el estudio de la física y de la química, juega un papel exterior a estas ciencias: se la considera una herramienta auxiliar. (…) Esta manera de presentar las matemáticas constituye un doble error, epistemológico y pedagógico, que se perpetúa en la universidad (Ibíd. p. 94).*

De otro lado, la falta de un diálogo interdisciplinario al interior de la escuela, lo cual hace que cada docente proclame independencia y se arrogue el derecho de ser lo más importante. Estas prácticas no permiten la búsqueda, reflexión e implementación de estrategias compartidas para enfrentar problemas tan comunes, tales como: la desmotivación de los estudiantes, la escasa participación en el desarrollo de las clases, la realización consciente de tareas y talleres, trabajos de consulta, ensayos y la sustentación de los mismos; las graves falencias en la lectura e interpretación de textos que exigen argumentos conceptuales, las fallas en la lectura de enunciados de tipo matemático, la excesiva mecanización de procedimientos, entre otros.

Unido a lo anterior, el tránsito que están haciendo los estudiantes, de niños y niñas a adolecentes, lo cual requiere estrategias, no solo que busquen estructuración conceptual académica, sino su cualificación como seres integrales, miembros de una sociedad, cada uno con su proyecto de vida. A estos problemas se suman los que tiene el docente de cumplir con una programación (ahora con una asignación de 22 horas clase, o 26 de 55 minutos) y una serie de tareas derivadas de estas asignaciones. El no ser consciente de los anteriores problemas, el no tener una línea definida de actuación como colectivo de maestros, hace que se tome el camino más fácil: sumergir a los adolescente en un mundo austero y rígido de letras combinadas con números de forma repentina y brusca, sin otra alternativa para ellos, que la mecanización de fórmulas y procedimientos sin entender su esencia, para sobrevivir temporalmente en el mundo de las matemáticas.

El común de los profesores y algunos investigadores consideran que el álgebra no es más que una aritmética generalizada; que basta con tener claros los procedimientos y los algoritmos propuestos desde la básica primaria hasta el grado séptimo para que se traduzcan en términos de letras y queda listo para hacer transferencia al álgebra. En definitiva, saber álgebra es tener un dominio de una serie de casos de factorización, asociados a un sin número de ejercicios de adiestramiento que, tal como son presentados, desarrollados y evaluados, no tienen otra motivación que ganar exámenes y pasar al grado siguiente con el agravante de volver a memorizar la cadena de fórmulas para enfrentar problemas de física, trigonometría y de química donde el álgebra juega un papel esencial.

Contrasta la anterior percepción con lo que se considera el álgebra pues, (…) *en un primer momento, generaliza patrones aritméticos y, posteriormente, se constituye en una potente herramienta para la modelación de situaciones de cuantificación de diversos fenómenos de variación y cambio, es por ello que debe involucrar, entre otros aspectos, el uso comprensivo de la variable y sus diferentes significados, la interpretación y mode-*

Luis Francisco Pérez » Título: El murmullo » Técnica: Oleo/tela » Dimensiones: 50 x 80 cms » Año: 2011 *lación de la igualdad y de la ecuación, las estructuras algebraicas como medio de representación, el análisis de las relaciones funcionales y de la variación en general para explicar de qué forma un cambio en una cantidad produce un cambio en otra, y la contextualización de diversos modelos de dependencia entre variables. Todos estos desarrollos, propios del pensamiento variacional* (MEN, 1998, p. 33).

Una mirada menos desprevenida nos invita a considerar que *los adolescentes, al comenzar el estudio del álgebra, traen consigo las nociones y los enfoques que usaban en aritmética. Sin embargo, el álgebra no es simplemente una generalización de la aritmética. Aprender álgebra no es meramente hacer explícito lo que estaba implícito en la aritmética. El álgebra requiere un cambio en el pensamiento del estudiante de las situaciones numéricas concretas a proposiciones más generales sobre números y operaciones. La transición desde lo que puede considerarse como un modo informal de representación y de resolver problemas, a uno formal, resulta ser difícil para muchos de los que comienzan a estudiar álgebra. Estos estudiantes siguen usando los métodos que le funcionaban en aritmética…* (Kieran y Filloy, 1989, p. 35).

Algunas alternativas para mejorar la enseñanza del algebra

Existen variadas estrategias, las cuales, integradas a proyectos de investigación o proyectos de aula, expresados a través de secuencias didácticas pueden contribuir, si no a una solución definitiva, por lo menos a aminorar el problema y empezar a recorrer y consolidar una propuesta desde experiencias en el aula. Veamos algunas.

- El camino que nos propone el profesor Vinent (1996, p. 94) *(…) no distingue, en principio, la matemática de las otras ciencias. La autonomía de las matemáticas no debe ser impuesta desde un comienzo por un programa de estudios o un tratado, sino que debe surgir naturalmente del contexto de cada situación.*
- Modelación o matematización de situaciones y problemas. Un acercamiento paulatino y constante para el manejo de la variable desde situaciones y problemas contextualizados, que reten la imaginación de los estudiantes y permita la reflexión sobre las acciones que ejecutan y puedan deducir las operaciones matemáticas que están en juego… Estas situaciones pueden provenir no solo de los problemas matemáticos sino, de los problemas y situaciones que ellos enfrentan y resuelven desde otras áreas del conocimiento y desde la cotidianidad.
- Una integración del álgebra con la geometría, tomando como elemento clave la simbología verbal y visual que permita deducir algunas operaciones con letras y, posteriormente, la deducción de algunos productos notables.

Es importante destacar que la enseñanza del álgebra en nuestro medio se enmarca en el sistema verbal-algebraico, pero, la experiencia y la historia muestran la importancia de la visualización como herramienta en la construcción de conceptos y fórmulas algebraicas. Igualmente, es importante tomar conciencia del potencial que encierra el sistema gráfico visual, aunque no se propone que las generalizaciones algebraicas puedan darse automáticamente a partir de las visualización, pues… las imágenes no son más que soportes, los apoyos simbólicos, auxiliares útiles y, a menudo, necesarios, pero jamás suficientes, para la organización o el funcionamiento de las operaciones mentales, pues éstas se obtienen de la acción en su conjunto (Not, p. 31).

- Recurrir a procesos asociados a la lúdica en las clases de matemáticas y haciendo parte de ella el juego. El juego hace parte de actividades tipo universal: contar, localizar, medir, diseñar, explicar, propuestas por Bishop (2000), que desarrollan todas las comunidades en diferentes culturas y que contribuyen al desarrollo de procesos matemáticos. No se plantea el juego por el juego como escape a la dificultad, sino el juego como elemento motivante para ingresar en ese mundo fascinante de los acertijos y paradojas matemáticas, descubriendo, junto a ellos, cuáles son los elementos matemáticos implícitos; nuestra tarea, es hacer explícitos estos elementos e integrarlos a otras situaciones. Si los estudiantes, no están acosados por entregar un resultado inmediato y condicionados por una nota, quizás operen como los matemáticos: abiertos a la exploración y a la sorpresa ante el misterio, como cuando un niño estrena un juguete. *(…) ¿Por qué* *no usar ese mismo espíritu en nuestra aproximación pedagógica a las matemáticas? A mi parecer el gran beneficio de ese acercamiento lúdico consiste en su potencia para transmitir al estudiante la forma correcta de colocarse en su enfrentamiento con problemas matemáticos.*

- El Profesor Vasco (2006) plantea que una de las herramientas que pueden ser usadas en el desarrollo de procesos de aprendizaje del álgebra tiene que ver con la modelación de situaciones a partir de programas en el computador. Para él, es condición sine qua non, que sea el mismo estudiante quien, al solucionar un problema, elija el nombre de las variables puestas en juego, estos nombres, deben ser significativo para quien esté solucionando.
- Propiciar los espacios para involucrar significativamente la expresión oral y escrita como herramienta para refinar paulatinamente conceptos, procedimientos y concretar fórmulas y algoritmos.

Acerca de este último punto conviene aclarar: hace algunos años (y aún ahora) los profesores de básica primaria exigían a sus estudiantes que, en desarrollo de los problemas, hicieran tres columnas donde aparecían el análisis, las operaciones y la respuesta específica a lo que se estaba preguntando. En general, era un escrito corto, puntual,un tanto mecánico; pero, examinada esta actividad con ojos más reflexivos, a lo que nos estaban invitando los maestros de entonces era a hacer un sondeo de cómo se entendía el problema, que herramientas eran necesarias para enfrentarlo, los pasos que se iban a implementar y así obtener la respuesta. Es decir, antes de hacer operaciones mecánicamente, el estudiante debe explorar desde su lógica y su experiencia. Hoy podríamos rescatar esta actividad y hacer que el estudiante exprese sus conjeturas de forma oral o por escrito[2], los pasos seguidos en el desarrollo de la solución, etc. En definitiva, proporcionar los espacios para que el estudiante arme sus construcciones y en comunión con sus pares y el maestro proponga alternativas de solución, procedimientos; los argumente, los contraste, los valide o invalide, permitiendo así que afloren otros puntos de vista, otras formas de "hacer" matemáticas.

Con respecto al álgebra, el profesor Vinent, plantea que, en un principio y durante el tiempo que sea necesario, la actividad matemática se desenvuelva a nivel exclusivamente verbal, en correspondencia con la etapa retórica del álgebra, y añade: *¿No sería verdaderamente atrayente para los escolares y el maestro que la clase fuera elaborando su propio texto de álgebra progresivamente enriquecido con los símbolos que los propios alumnos fueran inventando, de acuerdo con su fantasía a medida que se fueran necesitando?* (Vinent, p. 90).

Con respecto a los símbolos, éstos deben introducirse cuando el estudiante tiene claro el concepto que representan, lo ha comprendido después de un acercamiento paulatino y con sentido, conociendo y/o deduciendo las reglas de uso para trabajar con ellos… *más adelante se puede pensar en un trabajo colectivo que se proponga la redacción de reglas que rigen las transformaciones algebraicas, a medida que los alumnos las descubran* (Ibíd. p. 91).

Actividades propuestas para acercamiento paulatino al concepto de variable

Antes de iniciar con este tipo de situaciones del lenguaje común al lenguaje matemático y la traducción del lenguaje algebraico a lenguaje común, se hace una sesión especial para ilustrar a los estudiantes sobre el uso y significado de las letras propuesto por Kücheman, las cuales son: letras evaluadas, letras ignoradas, letras que signifiquen objetos, letras como incógnitas específicas, letras que generalicen números y letras como variables.

Profe: Pero no recuerda que eso ¿ya lo hicimos? Esta es la pregunta de un estudiante de noveno grado, pues se retoma una situación que se les planteó a varios de ellos en grado sexto. En una bolsita se tienen $10.000 entre monedas de $200 y monedas de $500. ¿Puedes decir cuántas monedas de cada tipo puede haber? Plantee 6 opciones. Situación re-elaborada de la propuesta en los lineamientos para matemáticas (M.E.N., 1998, P. 80). Junto con los estudiantes, se ha ampliado y enriquecido, pues la hemos llevado hasta representación de valores en el plano cartesiano y posteriormente al inicio del

2 De hecho, esta actividad ya se ha trabajado con buenos resultados, especialmente en los grados 6º, 7º y 8º, donde los estudiantes, después de un proceso, han ganado en sinceridad y confianza en sí mismos; además, para la evaluación se han planteado otras formas que tienen en cuenta, no sólo el examen, para valorar sus actuaciones. Se ha detectado que hay estudiantes que hacen unas elaboraciones (o verbalizan) de una forma acertada en los procedimientos y algoritmos que se van construyendo; estos enunciados se confrontan con los demás estudiantes y, entre todos, se decide aceptar los que se acerquen más a los conceptos matemáticos y los algoritmos. Naturalmente, el docente debe llevar una clara postura pedagógica, que busca el mejoramiento paulatino de los estudiantes y su proceso matemático.

grado noveno. Es una forma de mostrar la aplicabilidad de las matemáticas a *situaciones cotidianas, en este caso, haciendo uso de las variables. Es una actividad frenética, los muchachos realizan más de lo que se les pide. Profe: ¿Esto es álgebra? Por que mis hermanos, todos han tenido problemas con esta materia. A ellos no les explicaron de esta forma. Yo guardo respetuoso silencio, por que sé de la complejidad que encierra la comprensión del concepto de variable.*

Los estudiantes encuentran datos al azar; existe la necesidad de establecer un orden, de tal forma que ellos observen que a medida que sube el número de monedas de $500, el número de monedas de $200 va descendiendo. Para lo cual se propone una tabla, donde aparece, en orden creciente(o descendente) el número de monedas de $ 500, el número de monedas de $ 200, el número total de monedas y, finalmente, la comprobación de los resultados.

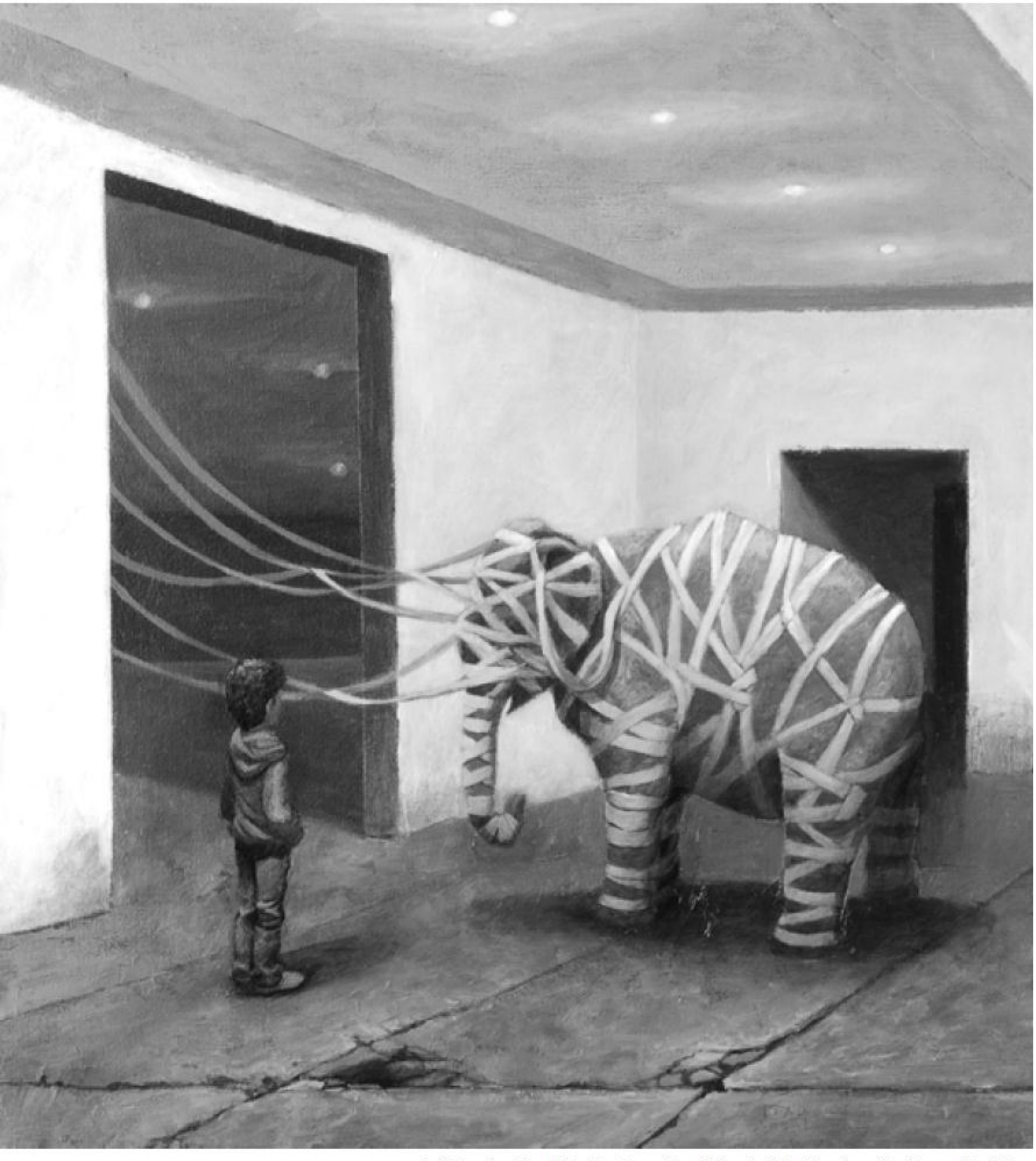
Ahora se les pide a los estudiantes que observen la tabla de datos y se pronuncien en torno a lo construido. Si los estudiantes no han tenido prácticas de participación, es posible que contesten con el silencio o frases monosilábicas. En este caso, ellos descubren que *mientras el número de monedas de un valor asciende el otro valor desciende, las monedas de $ 500 van en pares y de acuerdo con el enunciado del problema, no puede tener un número impar; las monedas de $ 200, van de 5 en cinco,… el número total de monedas arranca en un número par y llega a otro par, pero sumando de a tres unidades.* ¿Cuáles son las variables en este caso? ¿Cuáles son los números constantes? Son las preguntas que los mismos estudiantes contestan en grupos de tres.

Para la expresión: $500 * X + 200 * Y = 10.000$, los estudiantes, normalmente, manifiestan que *estas letras representan monedas de $ 500 y de $ 200 respectivamente.* A través de preguntas y respuesta llegan a indicar que las letras nos están representando un valor variable: el número de monedas de 500 y el número de monedas de 200, respectivamente. Es fundamental que los estudiantes perciban, a partir de este ejemplo, que muchos de los problemas que se plantean en los textos, son elaboraciones que han salido de situaciones reales, como el caso de las monedas. No es algo que se les ocurre a los matemáticos, al margen de un contexto social, con situaciones y problemas que lo determinan.

Seguidamente, se les pide que elaboren un enunciado. Yeison, aquel estudiante que comparte su conocimiento con otros pares, propone: *Un niño va a comprar mecato, con $10.000, lleva monedas de $200 y de $500. Si el niño tiene 58 monedas. ¿Cuántas hay de cada tipo?* Y, acudiendo al algoritmo matemático, soluciona. Marcela Patricia, dice: *Un técnico recibe como adelanto de su pago $ 300.000, en billetes de $5.000 y de $10.000. Si el número de billetes es de 40. ¿Cuántos billetes hay de cada valor?* Yessica, una niña que trabaja vendiendo productos a sus compañeras y a otras personas en las tardes, contextualiza de acuerdo con las condiciones que vive en su trabajo Es de suponer que los estudiantes hacen operaciones, erran, conjeturan, arman y desarman procedimientos y enunciados y, luego, lo proponen como texto con sus respectivas condiciones y soluciones para luego compartirlo con sus compañeros. Entre ellos y el docente se mejoran mutuamente.

Conclusión provisional

La necesidad de un diálogo interdisciplinar, al interior de la escuela, se hace inaplazable si se desea que no persista la grave dispersión respecto a los objetivos, temáticas trazadas, formas de evaluación y, especialmente, de seguimiento del proceso educativo (no solo el cognitivo) de los estudiantes. El diálogo que aquí se plantea tiene como referente la historia de los conceptos (también puede ser la historia de una época determinada), ellonos permita comprender la interacción que ha existido entre las disciplinas del conocimiento, entre ellas matemáticas y lenguaje, para así rescatar elementos comunes a la hora de diseñar y poner en juego situaciones de aula, teniendo como marco general los proyectos de aula y/o proyectos de investigación. Uno de estos aspectos tiene que ver con la elaboración de enunciados, la lectura y escritura, como una herramienta para acercar paulatinamente a los estudiantes hacia la comprensión de sus procedimientos y de sus técnicas en los que siempre estén implicadas sus experiencias y sus formas de razonar. Estamos persuadidos, de la necesidad propiciar condiciones y tiempos, para que el estudiante se arriesgue a la conjetura, a intentar pensar y actuar por cuenta propia, confrontarse con sus pares y el docente. Ser entre otros. Ello puede retribuir con creces en su formación y así no tendremos que desandar los caminos recorridos con premura y sin dirección alguna.



Luis Francisco Pérez »Título: El sueño cumplido » Técnica: Oleo/tela » Dimensiones: 45 x 45 cms » Año: 2011

Referencias

Bishop, A. (2000). "Aspectos sociales y culturales de la Educación Matemática". En: *Planteamientos en Educación. Escuela Pedagógica Experimental.*

De Guzmán, M. (s.f.) *La Enseñanza de las ciencias y las matemáticas. Tendencias innovadoras en educación matemática*. O.E.A.

Kieran, C. & Filloy, Y. (2000). "El aprendizaje del álgebra escolar desde una perspectiva psicológica". En: *Revista de Escuela Experimental Pedagógica.* No. 2.

M.E.N. (1998). *Lineamientos curriculares. Matemáticas.* Bogotá: Editorial Magisterio.

Not, L. (1997). *Las pedagogías del conocimiento.* Fondo de Cultura Económico.

Vasco, C. (2005). *La semiótica del álgebra elemental.* Conferencia ofrecida en el marco del V Encuentro nacional y II internacional por la calidad de la Enseñanza de las Matemáticas. Popayán.

Vera, F. (1961). *Breve historia de la matemática.* Buenos Aires: Editorial Lozada. S.S.

Vinent, M. (1996). "Lógica numerosa y lógica especiosa". Capítulo 7 del texto: *Matemáticas y pedagogía*. Bogotá: Universidad Nacional.

Diálogo del conocimiento

Las reflexiones del profesor Luis Alberto Ordóñez nos trae a le memoria la historia de las matemáticas, sus transformaciones hasta ser lo que hoy son, y las formas en que solemos abordarla en la escuela y en la práctica de la vida cotidiana; sitúa en el centro de su discusión la necesidad de integrar las disciplinas del campo matemático; una didáctica que le devuelva el sentido lúdico de su aprendizaje, pero más allá de estos elementos necesarios, el profesor aboga por una pedagogía de la matemáticas que conduzca al estudiante a elaborar sus lógicas individuales y que le permita la superación de la ilusión del conocimiento inmediato por la elaboración de un conocimiento razonado, argumentativo y contrastado. Es decir, y es aquí dónde radica la importancia de este artículo, se trata de potenciar lenguaje matemático, es decir una aptitud para la comprensión y expresión del mundo a través de representaciones simbólicas. Dichas representaciones simbólicas son solo la expresión, los contenidos de un sujeto que en su estructura mental comprende el mundo desde las lógicas del lenguaje matemático. Es decir, el lenguaje matemático es una aptitud inherente al ser humano, nacemos con ella, hace parte de nuestro ser, de nuestra posibilidad de idear, expresar o textualizar el mundo, pero que la escuela debe potenciar y no atrofiar o separar. Dicho de otro modo, y si uno piensa mejor las cosas, todo el mundo, como lo expresaron los pitagóricos, es número. Nacemos en un día que es número, en un punto del universo; en un tiempo, una distancia, una latitud, etc. Usamos cuentas, hacemos balances todo el día, vamos a una velocidad o a un ritmo con nuestras vidas, si se quiere cada acción hace parte de una partitura musical, y la música se expresa matemáticamente; poseemos un peso, una masa corporal, una densidad, etc.; imaginamos el futuro en las expresiones y ecuaciones matemáticas. En fin, como bien titula el autor, *Matemáticas y lenguaje. Lo que la historia ha unido, no lo separe la escuela.*

Lic Edilson Silva Liévano.